



Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) Pada Tikus (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Lamda Karagenan

Study On Antiinflammatory Activity Of Cactus Fruits (*Opuntia elatior* Mill.) Extract Gel In Rats (*Rattus norvegicus* L.) At Induced Lamda Carragenan

Oryza Sativa¹, Yuliet¹, Evi Sulastr²

¹Lab. Farmakologi-Biofarmasi, Prodi Farmasi, Universitas Tadulako

²Lab. Farmasetika Fakultas, Prodi Farmasi, Universitas Tadulako

ABSTRACT

This research is about anti inflammatory activity of cactus fruits (*Opuntia elatior* Mill.) extract gel in rats (*Rattus norvegicus* L.) at induced lamda carragenan in purpose to determine anti inflammatory activity, and concentration of cactus fruits extract in the gel that have an anti inflammatory activity which is equal to sodium diclofenac 1% activity, and to determine the effect of variations in the concentration of cactus fruit extract (*Opuntia elatior* Mill) on the physical stability of the gel. Extract was made by remaseration method using 70% ethanol. Physical stability test was conducted based on organoleptic, pH, viscosity and homogeneity of the gel. Test on Antiinflammatory activity were divided into 5 groups of treatment. Each rats induced by using lambda carrageenan. The first group of rats was given a gel without active ingredient as a negative control, groups of 2nd, 3rd and 4th rats were given gel cactus fruit extract in concentration of 5%, 10% and 15 % respectively, and 5th groups of rats were given diclofenac sodium gel as a positive control. Diameter and volume of inflammation were measured during 6 hours with 30 minute interval. Collected data were statistically analyzed using ANOVA. The results showed that concentration of cactus fruit extract in proportion of 5%, 10% and 15% in the gel preparation showed different conditions on organoleptic observations and homogeneity even though there was no different in the pH and viscosity during 14 days of storage. The results on anti-inflammatory activity test using concentration of 5%, 10% and 15% have a recuperation effect on inflammation Gel containing 10% of extract has anti inflammatory activity which equal to 1% of sodium diclofenac activity i.e. the percentage of diameter and volume of inflammation were 63,75% and 20,93%.

Keywords: Gel, Cactus fruit extract, Antiinflammation, Caragenan lamda.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas antiinflamasi gel ekstrak buah kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) pada tikus (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi lamda karagenan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi, menentukan konsentrasi ekstrak buah kaktus dalam gel yang mempunyai aktivitas antiinflamasi yang sebanding dengan gel Natrium diklofenak 1% dan mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak buah kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) terhadap stabilitas fisik gel. Ekstrak dibuat dengan metode remaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Uji stabilitas fisik gel yang dilakukan meliputi uji organoleptik, pH, viskositas dan homogenitas. Uji aktivitas antiinflamasi yang dilakukan dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Setiap tikus diinduksi menggunakan lamda karagenan. Kelompok pertama diberi gel tanpa bahan aktif sebagai kontrol negatif, kelompok ke-2, ke-3 dan ke-4 diberi gel ekstrak buah kaktus dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% dan kelompok ke-5 diberi gel natrium diklofenak sebagai kontrol positif. Pengukuran diameter dan volume radang dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu 30 menit. Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi ekstrak buah kaktus dengan kadar 5%, 10% dan 15% pada sediaan gel memperlihatkan kondisi yang tidak berbeda pada pengamatan organoleptik dan homogenitas namun terlihat adanya perubahan pada nilai pH dan viskositas. Hasil uji aktivitas terhadap antiinflamasi dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki efek penyembuhan terhadap inflamasi, dan yang mempunyai aktivitas antiinflamasi yang sebanding dengan gel Natrium diklofenak 1% adalah gel ekstrak buah kaktus 10% dengan persentase diameter dan volume radang 63,75% dan 20,93% .

Kata Kunci : *Gel, Ekstrak Buah Kaktus, Antiinflamasi, Lamda Karagenan*

I. LATAR BELAKANG

Tingginya nilai medis tumbuhan obat dan keanekaragaman tumbuhan di Indonesia menyebabkan ramuan herbal menjadi alternatif pengobatan mengingat efek samping dari ramuan herbal lebih sedikit (Wijayakusuma, 1999).

Kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) digunakan sebagai bahan makanan dan minuman, selain itu kaktus mempunyai manfaat dalam pengobatan tradisional.

Indian menggunakannya sebagai antidiabetik, analgetik, hipoglikemik, antiviral, antioksidan dan antiinflamasi (Anderson, 2001; Duke, *et.al*, 2002). Pemanfaatan sebagai antiinflamasi bahkan telah dibuktikan melalui percobaan *in vivo*, dan diperoleh konsentrasi yang efektif untuk aktivitas antiinflamasi yakni pada konsentrasi 15% (Chauhan dan Sanjaykumar, 2010). Evaluasi kandungan kimia *Opuntia elatior* Mill. yang dilakukan oleh Itankar, *et.al*, (2012) menunjukkan adanya kandungan fenolik dan flavonoid yang ada pada ekstrak buah kaktus dengan kadar 52,76 mg/g dan 39,22 mg/g. Senyawa kimia ini diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi karena dapat bekerja melalui mekanisme inhibisi enzim siklooksigenase yang berperan pada biosintesis prostaglandin. Jenis flavonoid yang diketahui berperan dalam antiinflamasi adalah quercetin, kaempferol dan isorhamnetin (Chauhan, *et.al*, 2010).

Inflamasi merupakan respon pertahanan tubuh terhadap invasi benda asing, kerusakan jaringan atau keduanya. Penyebab inflamasi antara lain mikroorganisme, trauma mekanis, zat-zat kimia dan pengaruh fisika, gejala respon antiinflamasi meliputi *rubor* (kemerahan),

kalor (panas), *dolor* (nyeri) dan *tumor* (pembengkakan) (Corwin, 2008).

Obat antiinflamasi dapat digunakan secara oral maupun topikal di tempat radang. Penggunaan topikal umumnya lebih baik digunakan karena tidak melewati *first pass effect* dan tidak melewati saluran pencernaan. Selain itu obat golongan NSAID memiliki efek samping mengiritasi lambung. Pada penelitian ini sediaan gel lebih dipilih dibandingkan dengan sediaan topikal lain karena kemampuan penyebarannya baik pada kulit, efek dingin, tidak ada penghambatan fungsi rambut secara fisiologis, kemudahan pencuciannya dengan air yang baik dan pelepasan obatnya baik (Voigt, 1994). Oleh karena itu dibuat sediaan topikal berupa gel yang mengandung ekstrak buah kaktus dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%, untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi gel ekstrak buah Kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) pada tikus jantan yang diinduksi lamda karagenan, menentukan konsentrasi ekstrak buah kaktus dalam gel untuk aktivitas antiinflamasi yang sebanding dengan gel Natrium diklofenak 1% dan mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak buah kaktus (*Opuntia elatior* Mill.) terhadap stabilitas fisik gel.

II. BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan uji yang digunakan adalah air suling, NaCl absolut, etanol p.a 70%, HCl p.a, serbuk Mg, FeCl₃ p.a 1%, metanol p.a, asam asetat anhidrat absolut, kloroform p.a, asam sulfat pekat p.a, pereaksi wagner, ekstrak buah kaktus, *pharmaceuticalgrade* (karbomer, trietanolamin, propilenglikol, metil paraben, propil paraben), NaCl

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)

fisiologis 0,9%, gel natrium diklofenak 1%, ekstrak buah kaktus dan alkohol.

METODE

Pembuatan Ekstrak Buah Kaktus (*Opuntia elatior* Mill.)

Simplisia yang telah kering diekstraksi dengan metode remaserasi menggunakan etanol 70% dan diaduk sesekali selama 24 jam. Didiamkan selama 72 jam lalu maserat ditampung (maserat pertama). Proses ekstraksi diulang sebanyak 2 kali dengan cara yang sama. Maserat yang diperoleh dipekatkan dengan alat penguap vakum putar (Sampurno, 2004).

Penapisan Fitokimia

1. Uji Flavonoid

Ekstrak ditambahkan serbuk Mg, lalu ditambahkan asam klorida pekat. Apabila terbentuk warna *orange*, merah atau kuning berarti positif flavonoid (Depkes RI, 2000).

2. Uji Fenolik

Ekstrak ditambahkan larutan FeCl_3 1%, fenolat positif jika terjadi perubahan warna hijau, merah ungu, biru/hitam (Resmi, 2011).

3. Saponin

Ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan air dan dipanaskan di *water bath*. Adanya buih menunjukkan adanya saponin (Ramyashree, *et al.*, 2012).

4. Steroid

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (*Oryza dkk*)

Ekstrak dilarutkan dalam 5 ml metanol. Diambil 1 ml dari larutan awal dan ditambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat, didinginkan dalam es kemudian dicampur dengan 0,5 ml kloroform dan 1 ml asam sulfat pekat, adanya pemisahan 2 cairan dengan cincin coklat menunjukkan adanya steroid (Ramyashree *et al.*, 2012).

5. Alkaloid

Ekstrak dimasukkan ke dalam gelas piala, ditambah dengan HCl 2M dan dipanaskan di atas penangas air sambil diaduk, kemudian didinginkan hingga suhu kamar. NaCl serbuk ditambahkan, diaduk dan disaring, kemudian filtrat ditambah HCl 2M setelah itu ditambahkan pereaksi Wagner. Hasil positif jika terbentuk warna coklat (Resmi, 2011).

6. Tanin

Ekstrak diaduk dengan 10 ml aquadest, disaring dan ditambahkan reagen FeCl_3 . Warna hijau kehitaman menunjukkan positif adanya tanin (Ramyashree *et al.*, 2012).

PembuatanGel

Tabel 1. Formula Gel Ekstrak Buah kaktus

Keterangan: Kontrol positif yang digunakan adalah Gel Natrium diklofenak dengan konsentrasi 1%.

No	Nama Bahan	Kegunaan	Formula			
			F0	F1	F2	F3
1.	Ekstrak Buah Kaktus (%)	Zat Aktif	0	5	10	15
2.	Karbomer (%)	Gelling agent	2	2	2	2
3.	Trietanolamin (%)	Agen pengalkali	3	3	3	3
4.	Propilenglikol (%)	Kosolven, Humektan, peningkat penetrasi	15	15	15	15
5.	Metil Paraben (%)	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
6.	Propil Paraben (%)	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
7.	Aquadest (%)	Pembawa	ad100	ad100	ad100	ad100

Cara Pembuatan Gel Ekstrak Buah Kaktus

Sejumlah karbomer dibuat dengan mendispersikan karbomer dengan air suling yang telah dipanaskan hingga suhu 70°C, dibiarkan mengembang dan digerus sampai homogen, kemudian ditambahkan trietanolamin, digerus sampai homogen sampai terbentuk masa gel yang jernih, setelah itu ditambahkan sejumlah ekstrak, metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dengan propilenglikol, digerus homogen dan ditambahkan sisa aquadest. Sebagai pembanding digunakan blanko (tanpa ekstrak buah kaktus).

Pengujian Stabilitas Fisik Gel

Evaluasi kestabilan dilakukan dalam kondisi dipercepat. Pengujian dilakukan pada suhu ruang dan suhu 40°C. Pengujian dilakukan selama 14 hari penyimpanan, meliputi:

1. Pengamatan Organoleptik Sediaan Gel

Pengamatan organoleptik sediaan gel meliputi perubahan warna, bau dan pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Abdassah, 2009).

2. Pengukuran pH Sediaan Gel

Alat dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar pH netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan dengan kertas *tissue*. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1% yaitu ditimbang 1 gram sediaan dan dilarutkan dalam 100 ml air suling. Kemudian

elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut, sampai alat menunjukkan harga pH yang konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH sediaan (Panjaitan, 2012).

3. Pengukuran Viskositas Sediaan Gel

Pengukuran viskositas dilakukan dengan viskometer Brookfield. Gel dituang ke dalam wadah beaker glass, selanjutnya dipasang spindel. Kemudian spindel diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan tertentu. Pengukuran dengan perbedaan rpm dibaca skalanya ketika jarum penunjuk skala telah stabil (Panjaitan, 2012).

4. Pengujian homogenitas sediaan

Sejumlah tertentu sediaan dioleskan pada dua keping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dengan tidak terlihatnya butiran kasar. Pengujian dilakukan selama penyimpanan (Panjaitan, 2012).

Penyiapan Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jantan dengan berat badan 160-240 gram sebanyak 20 ekor terbagi dalam 5 kelompok yang masing-masing terdiri dari 4 ekor tikus. Sebelum pengujian, hewan percobaan dipelihara selama 1

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)

bulan pada kandang yang mempunyai ventilasi yang baik dan selalu dijaga kebersihannya. Hewan yang sehat, ditandai dengan memperlihatkan gerakan yang lincah. Setiap kali perlakuan selesai, tikus diistirahatkan selama 2 minggu, selanjutnya tikus dapat dipakai lagi untuk perlakuan berikutnya (Wirda, 2001).

Pengujian Efek Antiinflamasi Penyiapan Induktor Radang (lamda karagenan 1%)

Ditimbang sebanyak 100 mg lamda karagenan, dimasukkan ke dalam labu tentukur 10,0 ml kemudian dicukupkan dengan larutan NaCl 0,9%, sampai garis tanda kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Evaluasi efek antiinflamasi *in vivo*

Sebelum pengujian, tikus dipuasakan selama 18 jam dengan tetap diberi air minum. Tikus dikelompokkan ke dalam 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (gel tanpa bahan aktif), kelompok bahan uji (tiga konsentrasi gel ekstrak buah kaktus) dan kontrol positif (gel natrium diklofenak).

Pada hari pengujian, masing-masing hewan ditimbang dan diberi tanda pada kaki kirinya, kemudian volume dan diameter kaki kiri tikus diukur menggunakan plestimometer dan jangka sorong digital. Kemudian dicatat angka sebagai volume dan diameter awal (V_0 dan D_0) yaitu volume dan diameter kaki sebelum diberi perlakuan. Satu jam kemudian masing-masing telapak kaki tikus

disuntik secara intraplantar dengan 0,1 ml suspensi karagenan 1%. Satu jam setelah penyuntikan suspensi karagenan, setiap kelompok diberi perlakuan secara topikal sesuai dengan kelompoknya sebanyak 100 mg. 30 menit setelah pemberian gel antiinflamasi, volume dan diameter kaki kiri tikus diukur kembali dengan menggunakan plestimometer dan jangka sorong digital. Perubahan tingkat kebengkakan yang terjadi dicatat sebagai volume dan diameter telapak kaki tikus (V_t dan D_t). Pengukuran dilakukan setiap 30 menit selama 360 menit.

Volume dan diameter inflamasi (radang) adalah selisih volume atau diameter telapak kaki tikus setelah dan sebelum disuntikkan lamda karagenan. Tanda batas pada kaki tikus harus jelas. Kaki tikus harus diukur sampai batas yang dibuat (Juheini, dkk, 1990).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Tumbuhan dan Pembuatan Ekstrak

Identifikasi tumbuhan yang dilakukan di UPT. Sumber Daya Hayati Sulawesi, Universitas Tadulako menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan kaktus (*Opuntia elatior* Mill.), famili Cactaceae. Simplisia buah kaktus sebanyak 180 gram diekstraksi dengan metode remaserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 0,674 Liter. Hasil ekstrak kental etanol buah kaktus yaitu 62,4 gram. Rendamen yang diperoleh yaitu 34,67%.

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)

Hasil Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kaktus mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, steroid dan tanin. Penapisan ini dilakukan untuk mengetahui berbagai macam kandungan kimia yang terdapat di dalam tumbuhan (Depkes RI, 1986).

Hasil Pengujian Stabilitas Fisik Gel

Hasil Pengujian Organoleptik

Sediaan yang dibuat pada penelitian ini adalah sediaan topikal berupa gel. Gel merupakan sediaan setengah padat yang terdiri dari suatu sistem dispersi yang tersusun dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar (Ansel, 1989). Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel dengan konsentrasi F1 (5%), F2 (10%) dan F3 (15%) selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 40°C secara keseluruhan tetap memiliki bau khas ekstrak buah kaktus. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kuat aroma khas buah kaktus. Pengamatan warna secara visual dengan tiga variasi konsentrasi pada suhu ruang dan suhu 40°C menunjukkan bahwa semua formula tidak mengalami perubahan warna selama 14 hari penyimpanan, yakni warna bening pada F0, jingga pada F1, merah kecoklatan pada F2 dan merah kehitaman pada F3. Pengamatan pertumbuhan jamur pada suhu ruang maupun suhu 40°C secara visual menunjukkan bahwa tidak ada pertumbuhan jamur pada semua sediaan. Pengamatan homogenitas pada semua sediaan juga menunjukkan susunan yang homogen dengan tidak terlihatnya butiran kasar baik pada suhu ruang maupun suhu 40°C. Gel ekstrak buah kaktus yang dihasilkan berupa gel yang translusen.

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (*Oryza dkk*)

Hasil pengamatan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data pengamatan organoleptik gel ekstrak buah kaktus pada suhu ruang dan suhu 40°C

Pengamatan	Sediaan	Pengamatan (hari)	
		0	14
Bau	F0	e	E
	F1	bk	bk
	F2	bk	bk
	F3	bk	bk
Warna	F0	b	b
	F1	j	j
	F2	mc	mc
	F3	mk	mk
Pertumbuhan jamur	F0	ta	Ta
	F1	ta	ta
	F2	ta	ta
	F3	ta	ta

Keterangan: bk = bau khas buah kaktus

e = bau khas basis

j = warna jingga

mk = warna merah kehitaman

b = bening

ta = tidak ada pertumbuhan jamur

Hasil Pengujian pH

Hasil analisis pH menggunakan metode ANOVA dua arah pada suhu ruang dan suhu 40°C terlihat perbedaan bermakna pada semua formula, perbedaan bermakna yang dimaksud adalah perbedaan nilai pH pada tiap formula, hal ini akibat perbedaan jumlah ekstrak yang ditambahkan. Pada pengujian *paired samples test* terlihat pada hari ke 0 sampai ke 3 untuk formula 0 belum terjadi perubahan bermakna namun setelah hari ke 3 sampai ke 14 terjadi perubahan yang bermakna, untuk formula 1 belum terjadi perubahan bermakna pada hari ke 0 sampai hari ke 7 penyimpanan namun mengalami perubahan pada hari ke 7 sampai hari ke 14 penyimpanan. Untuk formula 2 dan 3 telah terjadi perubahan yang bermakna setelah pembuatan sampai hari ke 14 penyimpanan. Sedangkan

pengamatan pada suhu 40°C terlihat hasil penurunan pH yang bermakna pada formula 0 dari awal penyimpanan sampai hari ke 14 penyimpanan, sedangkan pada formula 1, 2 dan 3 belum terjadi perubahan yang bermakna pada hari ke 0 sampai hari ke 3 penyimpanan, namun setelah hari ke 3 sampai ke 14 juga terjadi perubahan yang bermakna. Perubahan bermakna yang dimaksud adalah

terjadinya perubahan nilai yang berarti selama penyimpanan sehingga membuat sediaan semakin kurang stabil. Penurunan nilai pH diduga akibat reaksi antara gugus karboksilat dari karbomer dengan pembawa air sehingga lebih banyak terbentuk H_3O^+ , akibatnya lebih banyak H_3O^+ yang terbentuk dan membuat sediaan menjadi lebih asam. Selain itu pH ekstrak

juga berada pada pH asam (4,53) sehingga sediaan cenderung kembali pada kisaran pH zat aktif. Namun kisaran pH keempat formula pada suhu ruang maupun suhu 40°C tetap memiliki pH sesuai dengan yang diinginkan yakni berada pada kisaran pH kulit dan pH darah, tetapi sediaan yang memiliki kestabilan yang paling baik pada pengukuran pH adalah formula 1. Hasil rerata pengukuran pH gel ekstrak buah kaktus dan hasil uji *paired samples t-test* terhadap pH pada suhu ruang dan suhu 40°C dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 dibawah ini. Grafik pengaruh penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 40°C terhadap pH sediaan gel ekstrak buah kaktus pada 4 formula juga dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

. **Tabel 3.** Hasil Rerata Pengukuran pH Gel Ekstrak Buah Kaktus pada Suhu Ruang dan Suhu 40°C

Kelompok Perlakuan	Pengulangan	Data Pengukuran pH							
		Suhu Ruang				Suhu 40°C			
		H-0	H-3	H-7	H-14	H-0	H-3	H-7	H-14
Kontrol Negatif (F0)	Rata-rata	7,04	7,04	7,02	7,01	7,04	7,02	6,96	6,94
	SD	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Ekstrak 5%	Rata-rata	6,97	6,97	6,95	6,89	6,97	6,96	6,91	6,89
	SD	0,02	0,01	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
Ekstrak 10%	Rata-rata	6,91	6,86	6,82	6,75	6,91	6,90	6,89	6,85
	SD	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Ekstrak 15%	Rata-rata	6,90	6,85	6,77	6,74	6,90	6,88	6,84	6,78
	SD	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00

Tabel 4.Hasil Uji *paired samples t_Test* terhadap pH pada suhu ruang dan Suhu 40°C.

Formula	Perlakuan	Hasil uji <i>paired samples t_Test</i>	
		Suhu Ruang	Suhu 40°C
F0	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H7	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
F1	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
F2	H0-H3	Berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
F3	H0-H3	Berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna

Keterangan :

F0 = formula 0 (gel tanpa ekstrak)

F1 = formula 1 (gel dengan ekstrak 5%)

F2 = formula 2 (gel dengan ekstrak 10%)

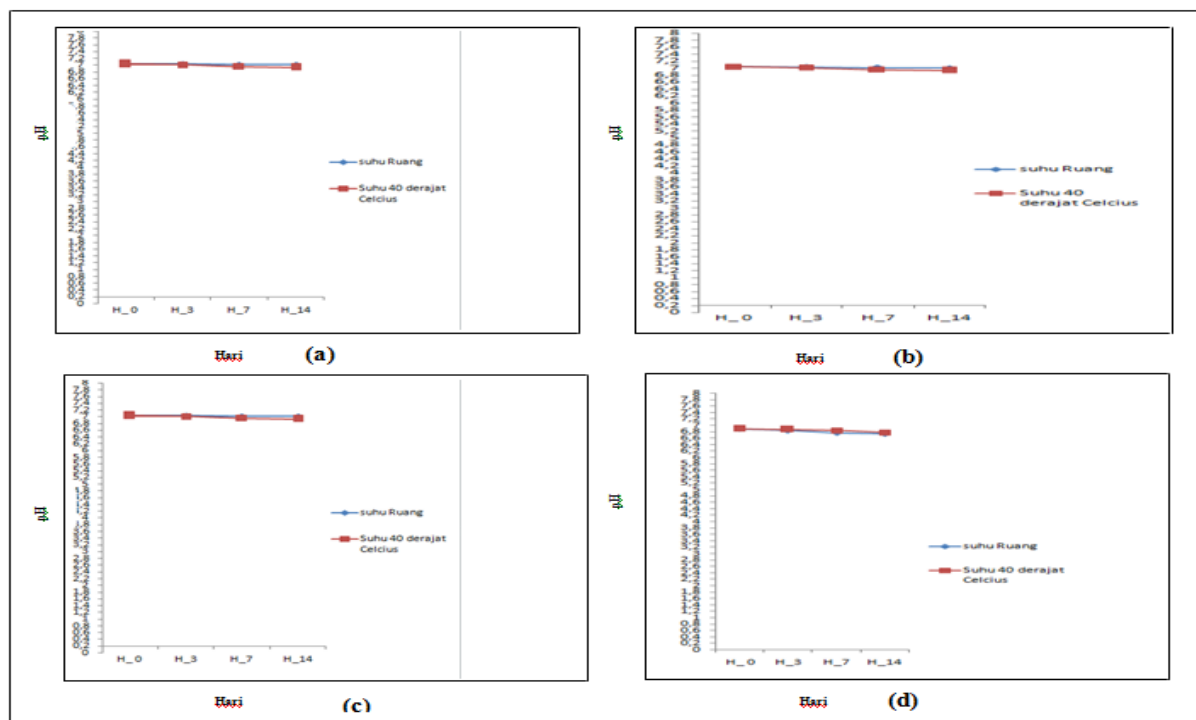
F3 = formula 3 (gel dengan ekstrak 15%)

H0 = hari pembuatan formula

H3 = hari ke-3 penyimpanan formula

H7 = hari ke-7 penyimpanan formula

H14= hari ke-14 penyimpanan formula



Keterangan: (a) Kontrol Negatif

(b) Ekstrak 5%

(c) Ekstrak 10%

(d) Ekstrak 15%

Hasil Pengujian Viskositas

Nilai viskositas sediaan berdasarkan hasil analisis menggunakan metode

ANOVA dua arah pada suhu ruang dan suhu 40°C menunjukkan tidak terjadi perubahan yang bermakna antara formula

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (*Oryza dkk*)

0 dan formula 1 namun berbeda bermakna dengan formula 2 dan formula 3, perbedaan bermakna yang dimaksud adalah perbedaan nilai viskositas pada tiap formula akibat perbedaan jumlah ekstrak yang ditambahkan. Pada pengujian *paired samples test* terlihat tidak terjadi perubahan bermakna untuk formula 0, 1 dan 2 selama proses penyimpanan pada suhu ruang, sedangkan untuk formula 3 terlihat perubahan bermakna setelah hari ke 3 sampai hari ke 14 penyimpanan. Pada pengamatan suhu 40°C tidak terjadi perubahan yang bermakna pada formula 0 dan formula 1 selama penyimpanan. Namun terjadi perubahan yang bermakna pada formula 2 selama penyimpanan dan formula 3 setelah hari ke 3 penyimpanan. Perubahan bermakna yang dimaksud adalah terjadinya perubahan nilai yang berarti selama penyimpanan sehingga membuat sediaan semakin kurang stabil. Perubahan nilai viskositas sediaan karena adanya gelembung udara yang terjatuh pada saat pembuatan sehingga selama penyimpanan gelembung udara yang ada di dalam gel terdesak karena adanya gaya gravitasi, akibatnya nilai viskositas formula 2 dan formula 3 pada hari ke 7 sampai 14 hari penyimpanan menurun, sedangkan formula 3 pada hari ke 7 sampai hari ke 14 penyimpanan di suhu ruang mengalami peningkatan viskositas, begitupun pada formula 2 selama hari ke 0 sampai hari ke 14 penyimpanan dan formula 3 dari hari ke 7 sampai hari ke 14 penyimpanan pada suhu 40°C. Kemungkinan peningkatan nilai viskositas terjadi akibat penyimpanan pada suhu 40°C dan terjadi fluktuasi suhu selama penyimpanan pada suhu ruang. Suhu ruang yang terukur

selama penyimpanan adalah antara 30°C-38°C, sehingga terjadi peristiwa sineresis. Sineresis adalah suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam masa gel. Kontraksi yang terjadi dapat diakibatkan oleh suhu penyimpanan yang tidak terjaga dan suhu di atas suhu ruang. Cairan yang terjatuh akan keluar dan berada di atas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan

yang elastis, sehingga terbentuk gel dengan konsistensi yang baik. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada konsistensi gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan dan mengalami penghilangan cairan. Oleh karenanya, dari hasil penelitian ini sediaan yang dibuat harus disimpan di bawah suhu pengujian. Berdasarkan hasil pengujian statistik diperoleh sediaan yang memiliki kestabilan yang paling baik pada pengukuran viskositas adalah formula 1. Hasil rerata pengukuran viskositas gel ekstrak buah kaktus dan hasil uji *paired samples t_test* terhadap viskositas pada suhu ruang dan suhu 40°C dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6 dibawah ini. Grafik pengaruh penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 40°C terhadap viskositas sediaan gel ekstrak buah kaktus pada 4 formula juga dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.

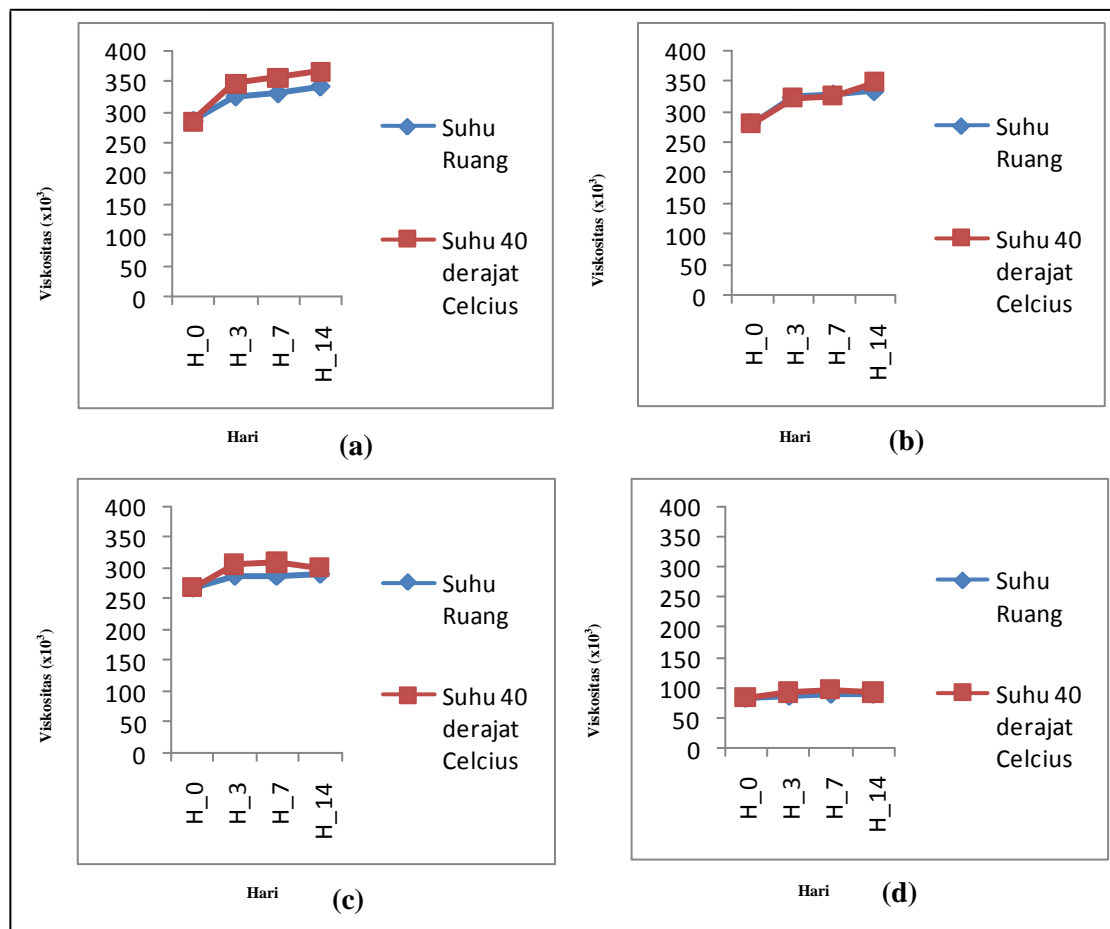
Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)

Tabel 5. Hasil Rerata Pengukuran Viskositas Gel Ekstrak Buah Kaktus pada Suhu Ruang dan Suhu 40°C.

Kelompok Perlakuan	Pengulangan	Data Pengukuran Viskositas ($\times 10^3$ cP)							
		Suhu Ruang				Suhu 40°C			
		H-0	H-3	H-7	H-14	H-0	H-3	H-7	H-14
Kontrol Negatif (F0)	Rata-rata	287	327	332	343	287	348	357	367
	SD	43,5	6,56	4,58	2,65	43,50	5,51	5,57	5,57
Ekstrak 5%	Rata-rata	281	325	330	335	281	323	326	349
	SD	29,50	6,56	7,21	5,29	29,50	5,51	1,00	2,00
Ekstrak 10%	Rata-rata	269	288	289	292	269	306	309	301
	SD	12,10	1,73	10,00	5,20	12,10	1,00	1,53	0, 58
Ekstrak 15%	Rata-rata	83,38	87,44	88,55	89,00	83,78	91,61	95,99	92,38
	SD	1,87	9,18	0,58	0,55	1,87	5,87	5,50	5,27

Tabel 6. Hasil Uji *paired samples t-Test* terhadap Viskositas pada suhu ruang dan Suhu

Formula	Perlakuan	Hasil uji paired samples t-Test	
		Suhu Ruang	Suhu 40°C
F0	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H14	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
F1	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H14	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
F2	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H7	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Tidak berbeda bermakna	Berbeda bermakna
F3	H0-H3	Tidak berbeda bermakna	Tidak berbeda bermakna
	H0-H7	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna
	H0-H14	Berbeda bermakna	Berbeda bermakna



Gambar2. Grafik pengaruh penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 40°C terhadap viskositas sediaan gel ekstrak buah kaktus pada 4 formula.

Keterangan: (a) Kontrol Negatif
(b) Ekstrak 5%

(c) Ekstrak 10%
(d) Ekstrak 15%

Hasil Pengujian Antiinflamasi

Metode pengujian efek antiinflamasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah induksi lamda karagenan pada telapak kaki tikus. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jantan, jenis kelamin jantan dipilih agar respon inflamasi akut tidak dipengaruhi oleh hormon estrogen. Sebelum dilakukan pengujian, hewan uji diaklimatisasi selama 4 minggu. Pengukuran efektivitas sediaan dilakukan

menggunakan plestimometer modifikasi dan jangka sorong digital. Kontrol positif yang digunakan sebagai pembandingan

adalah gel natrium diklofenak. Hasil pengukuran yang dilakukan menggunakan plestimometer modifikasi dan jangka sorong digital menunjukkan kelompok perlakuan yang memiliki persen volume radang terbesar adalah kelompok kontrol negatif yang diberi gel tanpa bahan aktif ekstrak buah kaktus dengan nilai rata-rata

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)

volume dan diameter radang sebesar 63,22% dan 90,85%, sedangkan kelompok yang memiliki persen volume dan diameter radang terkecil adalah gel ekstrak buah kaktus dengan konsentrasi 15% dengan nilai rata-rata volume dan diameter radang 10,89% dan 53,21%. Berdasarkan hasil ANOVA (*Analisis of variance*) menggunakan plestimometer modifikasi menunjukkan bahwa formula 2 (10%), formula 1 (5%) dan kontrol positif menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai rata-rata volume dan diameter radang 20,93% dan 64,51% untuk formula 2. 21,39% dan 63,75% untuk kontrol positif serta 23,50% dan 68,01% untuk formula 1. Formula 3 (15%) menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dengan ketiga formula

sebelumnya, yakni memiliki aktivitas farmakologi yang lebih baik dari formula 1, formula 2 dan kontrol positif. Hasil ANOVA (*Analisis of variance*) menggunakan jangka sorong digital menunjukkan hasil yang sama dengan data statistik pada plestimometer.

Tabel 7. Pengukuran rata-rata volume radang telapak kaki tikus menggunakan plestimometer

Kelompok Perlakuan	Persentase Volume Radang (%)			Rata-rata (Yi)
	U1	U2	U3	
Kontrol Negatif	72	66,67	60	63,22 ^c
Kontrol Positif	21,87	19,57	22,73	21,39 ^b
Ekstrak 5%	26	21,57	22,92	23,50 ^b
Ekstrak 10%	17,78	22,5	22,5	20,93 ^b
Ekstrak 15%	15,38	8,64	8,64	10,89 ^a

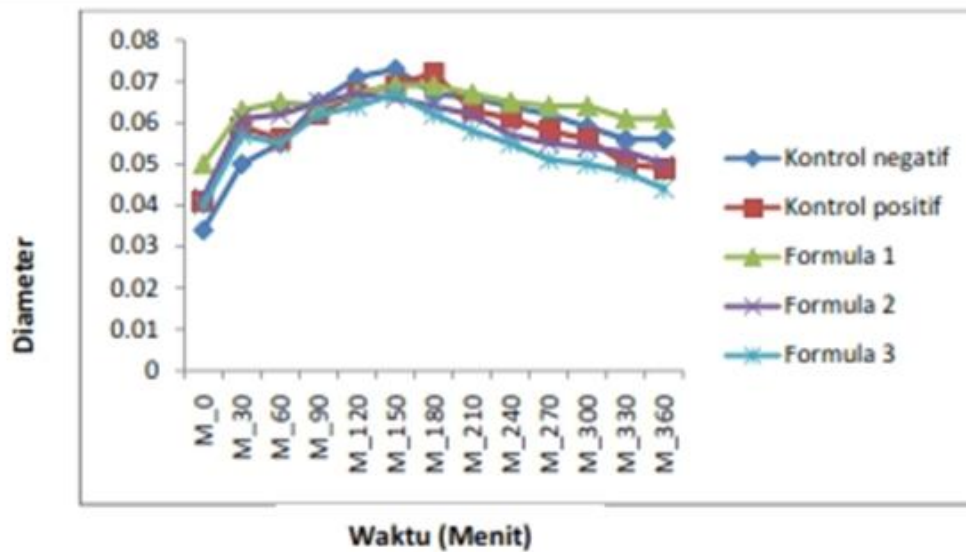
Keterangan: Semua percobaan yang dilakukan dapat menurunkan radang telapak kaki tikus. Abjad yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna.

Tabel 8. Pengukuran rata-rata diameter radang telapak kaki tikus menggunakan jangka sorong digital

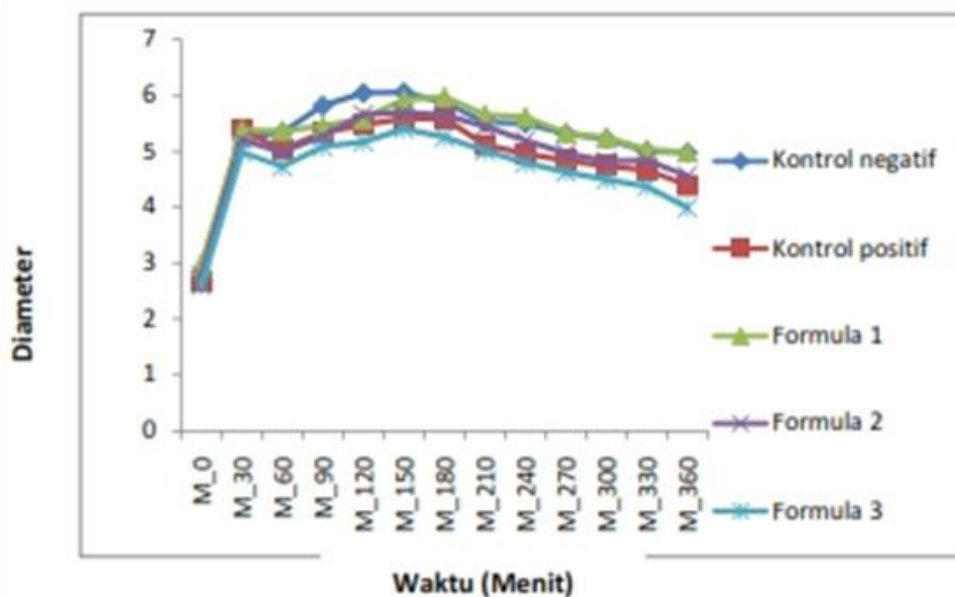
Kelompok Perlakuan	Persentase Diameter Radang (%)				Rata-rata (Yi)
	U1	U2	U3	U4	
Kontrol Negatif	93,00	94,01	88,07	83,33	90,85 ^c
Kontrol Positif	63,94	63,71	63,04	64,52	63,80 ^b
Ekstrak 5%	67,88	73,64	68,48	62,26	68,01 ^b
Ekstrak 10%	62,98	61,82	64,30	65,93	63,75 ^b
Ekstrak 15%	52,71	49,82	53,28	57,02	53,21 ^a

Keterangan: Semua percobaan yang dilakukan dapat menurunkan radang telapak kaki tikus. Abjad yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna.

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (*Oryza dkk*)



Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu terhadap penurunan radang menggunakan Plestimometer



Gambar 4. Grafik hubungan antara waktu terhadap penurunan radang menggunakan Jangka Sorong

Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, namun sediaan yang memiliki efek yang

sebanding dengan kontrol positif (Natrium diklofenak 1%) sebagai bahan antiinflamasi adalah formula 2 dengan konsentrasi 10%. Aktivitas antiinflamasi

Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus
(*Oryza dkk*)

yang ada pada formula uji disebabkan adanya kandungan kimia flavonoid dan steroid yang ada pada ekstrak etanol buah kaktus yang menjadi zat aktif dalam formula gel. Menurut Robinson (1995) flavonoid dapat menghambat enzim siklooksigenase yang berperan pada biosintesis prostaglandin. Jenis flavonoid yang diketahui berperan dalam aktivitas antiinflamasi adalah quercetin, kaempferol dan isorhamnetin, sedangkan steroid dapat menghambat enzim fosfolipase A2 yaitu enzim yang bertanggung jawab dalam pembebasan asam arakidonat yang kemudian di metabolisme oleh enzim siklooksigenase dan lipooksigenase yang kemudian akan membebaskan mediator-mediator radang.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M., 2009, *Formulasi Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus Altilis (Parkins.) Fosberg) Dengan Basis Gel Sebagai Antiinflamasi*, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Jurnal Farmasi Indonesia Vol. 4 No. 4, 199 -209.
- Anderson, E. F., 2001, *The Cactus Family*, Timber Press, Portland, 776. dalam Chauhan, Sanjaykumar P., 2010, *Phytochemical and pharmacological screening of fruit of Opuntia Elatior Mill*, thesis PhD, Saurashtra University.
- Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat (Farida Ibrahim, Penerjemah)*, UI Presss, Jakarta.
- Chauhan, Sanjaykumar P., 2010, *Phytochemical and pharmacological screening of fruit of Opuntia Elatior Mill*, thesis PhD, Saurashtra University.
- Corwin, Elizabeth J, 2008, *Handbook of pathophysiology 3th edition*. Philadelphia, Lippincort Williams & Wilkins.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986, *Materia Medika Indonesia*, Jilid IV, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Edisi I*, Direktorat Jendral POM, Jakarta.
- Duke, J. A., M. Bogenschutz-Godwin, J. Cellier, and P. Duke., 2002, *Handbook of Medicinal Herbs. Second Edition*. CRC Press LLC, Boca Raton Florida dalam Chauhan, Sanjaykumar P., 2010, *Phytochemical and pharmacological screening of fruit of Opuntia Elatior Mill*, thesis PhD, Saurashtra University.
- Itankar, Acharya, Arora, and Thakre., 2012, *Ancient Science of Life* 2012, *Phytochemical study and evaluation of antileukemic activity of ripe fruit of Opuntia elatior Mill*. Vol. 32, Issue 2, (Suppl1):47
- Juheini, F. W., Mariana Y., dan Rusmawan, I. (1990). Efek Antiinflamasi Jahe (Zingiber officinale. Rosc) terhadap Radang Buatan Pada Tikus Putih. Majalah Farmakologi dan Terapi Indonesia 7 (1). Jakarta.
- Panjaitan., 2012, *Formulasi Gel Dari Ekstrak Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinale)*
- Uji Aktivitas Antiinflamasi Gel Ekstrak Buah Kaktus (Oryza dkk)**

- Roscoe), Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Journal of Pharmaceutics and Pharmacology, Vol. 1 (1): 9-20.
- Ramyashree. M, Shivabasavaiah and Ram, K., 2012. *Ethnomedicinal value of Opuntia elatior fruits and its effects in mice*, University of Mysore, Karnataka, India.
- Resmi, M., 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat*, Widya Padjajaran, Antapani, Bandung.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Penerbit ITB, Bandung.
- Sampurno, 2004. Monograph of Indonesia Medical Plant Extracts. *National Agency of drug and Control The Republic of Indonesia*. Jakarta: Volume I. Hal. 105-106.
- Voight R., 1994, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wijayakusuma, H., 1999, *Penyembuhan dengan Tanaman Obat*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Wirda., (2001). *Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (Kalanchoe pinnata Lamk) pada tikus putih*. Skripsi Jurusan Farmasi . FMIPA USU. Medan.